

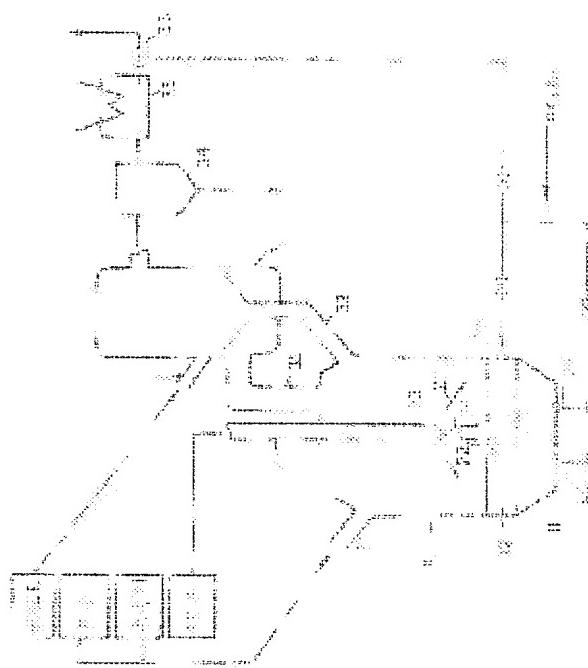
**SMELTING REDUCTION METHOD****Publication number:** JP1104707 (A)**Also published as:****Publication date:** 1989-04-21 JP2596001 (B2)**Inventor(s):** INOUE SHIGERU; TAKAHASHI KENJI; IWASAKI KATSUHIRO;  
KIKUCHI ICHIRO; TANABE HARUYOSHI; KAWAKAMI  
MASAHIRO +**Applicant(s):** NIPPON KOKAN KK +**Classification:**- international: C21B13/02; C21B11/02; C21B13/00; C21B13/14; C21B11/00;  
C21B13/00; C21B13/14; (IPC1-7): C21B11/02; C21B13/02

- European: C21B13/00A; C21B13/14

**Application number:** JP19870260604 19871015**Priority number(s):** JP19870260604 19871015**Abstract of JP 1104707 (A)**

**PURPOSE:** To shorten the time for smelting reduction of iron ore and to improve thermal efficiency by charging the iron ore together with a carbonaceous material and slag making agent and a smelting agent into a smelting furnace and executing bottom blowing by addition of a specific amt. of the slag making agent having a low m.p. in the initial period of top blowing of oxygen.

**CONSTITUTION:** After the iron ore is treated in a preheating and prereducing furnace 30, the iron ore is charged together with the carbonaceous material and slag making agent into the smelting furnace 10. The oxygen is then blown into the furnace from nozzles 22, 23 for decarburization and secondary combustion of a top blowing oxygen lance 21. An inert gas, process gas, etc., are blown from tuyeres 25, 26 of the side wall and furnace bottom into the furnace simultaneously therewith to stir a slag layer 12 and an iron bath 11. The above-mentioned iron ore is thereby subjected to smelting reduction with good thermal efficiency. The slag making agent having the low m.p. is added to molten steel at 30-100kg per ton of the molten steel in the initial period of the oxygen blowing to form the molten slag in an early time and to shorten the time for the smelting reduction in the above-mentioned smelting reduction method. Converter slag, air granulated slag, blast furnace slag, electric furnace slag, etc., are adequate as the above-mentioned low melting point slag making agent and are preferably added to the slag layer 12 from the oxygen lance 21 or the tuyere 25 of the furnace wall by means of a carrier gas.

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

## ⑪ 公開特許公報 (A)

平1-104707

⑫ Int.Cl.<sup>4</sup>C 21 B 11/02  
13/02

識別記号

府内整理番号

7730-4K  
7730-4K

⑬ 公開 平成1年(1989)4月21日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 溶融還元法

⑮ 特願 昭62-260604

⑯ 出願 昭62(1987)10月15日

⑰ 発明者 井上 茂 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社  
内

⑰ 発明者 高橋 謙治 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社  
内

⑰ 発明者 岩崎 克博 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社  
内

⑰ 発明者 菊地 一郎 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社  
内

⑰ 出願人 日本鋼管株式会社 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号

最終頁に続く

## 概要

## 1. 発明の名称

溶融還元法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 鉄鉱石を炭材、造渣剤とともに製錬炉に装入し、脱炭用及び2次燃焼用ノズルを有する上吹き酸素ランスから酸素を吹き込むとともに、製錬炉の側壁及び炉底に設けられた羽口から搅拌用ガスを吹き込んで鉄鉱石を溶融還元する方法であつて、酸素吹鍊の初期に低融点の造渣剤を溶銑トン当たり30kg乃至100kg添加することを特徴とする溶融還元法。

(2) 前記造渣剤は転炉渣、風碎スラグ、高炉渣または電気炉渣であることを特徴とする特許請求の範囲第1項に記載の溶融還元法。

(3) 造渣剤は上吹き酸素ランスに設けたノズルまたは製錬炉の炉壁に設けた羽口からキャリアガスと共に吹き込んでスラグに添加されることを特

徴とする特許請求の範囲第1項もしくは第2項に記載の溶融還元法。

(4) 前記搅拌用のガスはAr、N<sub>2</sub>等の不活性のガスまたはプロセスガスであることを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第3項に記載の溶融還元法。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

この発明は炭材を燃料および還元剤として用い、鉄鉱石を転炉型製錬炉内において溶融状態で還元する溶融還元法に関する。

## 【従来の技術】

溶融還元法は、高炉製錬法に変わるものであり、高炉製錬法においては高炉の建設費が高く、広大な敷地が必要であるという高炉製錬法の欠点を解消すべく、近年に至り開発されたものである。

この還元法においては、製錬炉内の溶銑中に灰となる予備還元鉱石又は生鉱石を装入され、また還元剤または燃料となる炭材及び石灰その他の

造渣剤を装入された製錬炉内に融液が吹き込まれる。すると炭材が溶鉄中に溶解するとともに、炭材のCが酸素ガスによって酸化される。このときの酸化熱によって鉄鉱石が溶融されるとともに、鉄鉱石が炭材中のCによって還元される。溶鉄から発生するCOガスは過剰に吹き込まれる酸素ガスにより2次燃焼されてCO<sub>2</sub>ガスになる。このCO<sub>2</sub>ガスの顯熱は、溶鉄上を覆っているスラグ及びフォーミング状の粒鉄に伝達され、次いで溶鉄に伝達される。こうして鉄鉱石の還元反応に必要な熱が鉄鉱石に伝えられ溶鉄が効率良く製造される。

こうして鉄鉱石が還元されて溶鉄が製造されるが、製錬炉における鉄鉱石の還元工程を簡減するため、製錬炉に装入される前の鉄鉱石の予備還元率を60乃至75%とし、従って製錬炉の排出ガスは還元性の高い低酸化度のガスを大量に使用している。

#### [発明が解決しようとする問題点]

しかしながら、予備還元率を30%以上にする

する方法であって、酸素吹鍊の初期に低融点の造渣剤を溶鉄トン当たり30kg乃至100kg添加することを特徴とする。

#### [実施例]

本発明の実施例を添付の図面を参照しながら説明する。第1図は本発明の溶融還元法に用いられるプロセスの説明図である。製錬炉10内には鉄浴11及びスラグ層12が形成され、副原料である石炭及び造渣剤が装入される第1のシート13が前記製錬炉の上部に設けられており、また酸素を吹き込む酸素ランプ21が炉内に鉛直に挿入されている。前記ランプには脱炭用酸素及び2次燃焼用酸素を噴出するノズル22、23が夫々設けられ、更にランプ先端の中心には主に炭材または石灰等の副原料を吹き込むノズル24が設けられている。第1図で酸素ランプ21の先端に示した矢印は28、29は夫々脱炭用、2次燃焼用の酸素の吹きだし方向を示す。前記炉の上方には撹動層型の反応装置である予熱予備還元炉30が設けられ、これに鉄鉱石が供給される第2のシート

場合においては、製錬炉の排出ガスの酸化度を下げ、また前記ガス量を多量に必要とするので、CO<sub>2</sub>ガスの燃焼度つまり2次燃焼効率が下がって溶融還元の熱効率が低下する虞がある。さらに、溶融還元の初期に通常の造渣剤である石灰または珪石を添加した場合これらの造渣剤は融点が高く溶解されるまでに時間がかかるという問題があつた。

この発明は、かかる問題点を解決するためになされたものであつて、前記排ガスの酸化度を上げて溶融還元の熱効率を向上させるとともに溶融スラグを早期に形成させ溶融還元の時間が短縮される溶融還元法を提供しようとするものである。

#### [問題点を解決するための手段]

この発明による溶融還元法は鉄鉱石を予熱予備還元炉で予熱、予備還元して炭材、造渣剤もに製錬炉に装入し、脱炭用ノズル及び2次燃焼用ノズルを有する上吹き酸素ランプから酸素を吹き込むとともに、製錬炉の側壁及び炉底に設けられた羽口から撹拌用ガスを吹き込んで鉄鉱石を溶融還元

ト31と、ここで予熱、予備還元された鉄鉱石が前記製錬炉10に挿入され第3のシート32が設けられ、また予熱予備還元炉30に製錬炉10の発生ガスを供給する導管33が設けられている。

また、予熱予備還元炉30の排ガスからダストを除去するホットサイクロン34、予熱予備還元炉30の排出ガスの顯熱を利用して蒸気を得る熱交換器35が設けられている。さらに、前記製錬炉10の側壁及び炉底には撹拌用のガスを吹き込む羽口25、26が夫々設けられている。

なお、原料事情、設備費用、操業の容易性等を考慮して予熱予備還元炉として、熱効率の良いシャフト炉型もしくは設備費用が低減され、また操業が容易であるロータリキルン型のものを設けることは本発明の実施にあたって全く支障はない。

以上のように構成された本発明の方法に用いる溶融還元装置の作用について説明する。原料である鉄鉱石は第2のシート31から予熱予備還元炉30に挿入されここで製錬炉10から導管33

を通じて発生ガスの供給を受けて予熱および還元された後、製錬炉10に第3のシート32を通して装入される。副原料である石炭、造渣剤は装入装置が簡便である通常のホッパー(図示せず)から第1のシートを通して製錬炉10内に装入される外、必要に応じて上記酸素ランスに設けたノズル24から粉状として装入することも可能である。

上記のように製錬炉に装入された原料及び副原料は製錬炉の側壁及び炉底に設けられた羽口25、26から吹き込まれる攪拌用ガスによって、既に炉内に形成されている鉄浴およびスラグ層とともに十分攪拌される。この攪拌用ガスはAr、N<sub>2</sub>等の不活性ガス及びプロセスガスである前記予熱予備還元炉からの排ガスが用いられる。一方前記酸素ランス21の脱炭用及び2次燃焼用ノズル22、23から供給される酸素は前記炭材を酸化させて原料である鉄鉱石を還元するのに十分な熱源を供給する。また、予熱予備還元炉30からの排ガスはホットサイクロン34でダストが除去さ

れ時間を短縮する必要のある場合には前記造渣剤を粉状として酸素ランスのノズル24または製錬炉10の炉壁に設けた羽口25、26からキャリアーガスと共に吹き込むことが有効である。以上のようにして溶融スラグ層が形成された後、主原料である鉄鉱石が製錬炉10内に装入され、鉄鉱石の溶融還元が行われる。

造渣剤として本発明の方法により転炉滓80kg/T(溶銑トン当たり、以下同じ)を添加した場合と従来例により石灰60kg/T、珪石20kg/Tを添加した場合について、吹練開始から鉄鉱石装入までの時間を比較すると本発明の方法が14分であるのに対し従来例ではこれが20分であった。

#### [発明の効果]

本発明の溶融還元法によれば、攪拌用ガスによる鉄浴およびスラグ層の攪拌並びに2次燃焼用酸素による製錬炉内ガスの酸化が行われるので、溶融還元の熱効率が向上し、また、燃焼吹練の初期に低融点の造渣剤を添加するので、早期に鉄鉱石

れた後、蒸気発生器35で熱交換されて系外に排出されるが、必要に応じて切り換え弁36により製錬炉10の攪拌用ガスとして利用される。なお、前記蒸気発生器35に代えて鉄鉱石予熱装置を設け、予熱予備還元炉30の排ガスの頭熱を利用することも可能である。以上の通り製錬炉内のガスは2次燃焼用酸素によって酸化度は高められ2次燃焼効率は向上される。

次に鉄鉱石の装入以前のスラグ形成について説明する。鉄鉱石装入前は製錬炉10には所謂種滓と称する溶銑が装入されており、酸素吹練開始後に炭材または造渣剤が添加される。ここで添加される転炉滓、風碎スラグ、高炉滓または電気炉滓は低融点の造渣剤があるので酸素吹練により早期に溶解されて溶融スラグ層が形成される。添加する量は溶銑トン当たり30kg乃至100kgである。30kg未満では媒溶剤として不十分であり100kg以上では媒溶剤としての効果が頭打となる。通常、造渣剤は製錬炉の上部から塊状または粗粒の状態で投入されるが、さらに造渣剤の溶

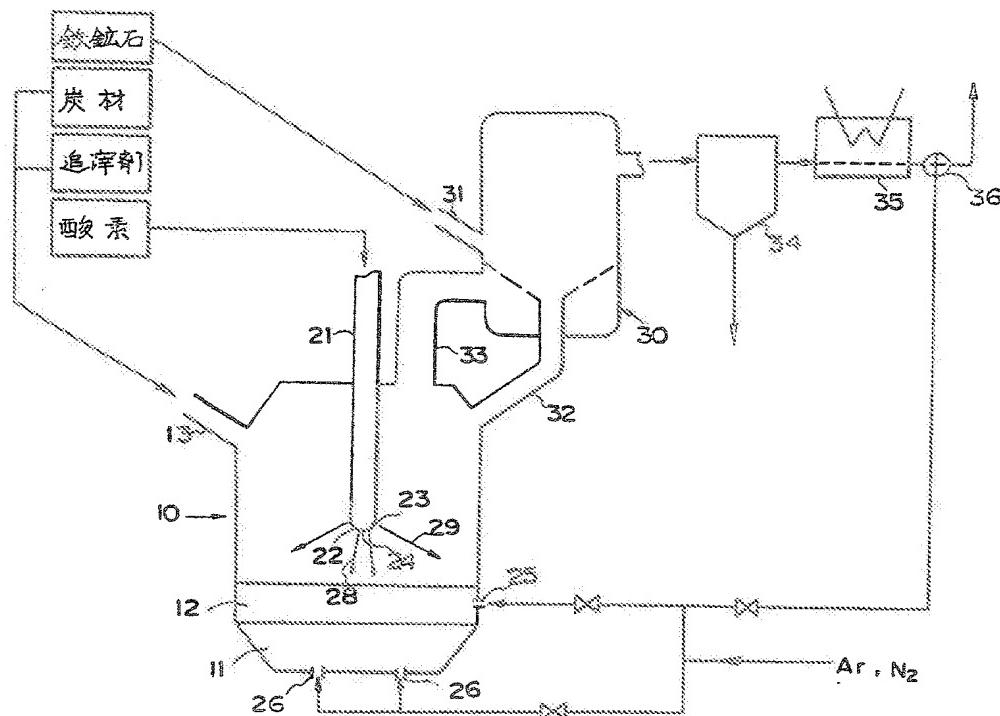
を装入して溶融還元時間を短縮することが出来る。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の溶融還元法に用いられるプロセスの説明図である。

10…製錬炉、11…鉄浴、12…スラグ層、13…第1のシート、21…酸素ランス、22、23、24…ノズル、25、26…羽口、30…予熱予備還元炉。

出願人 日本钢管株式会社



第1 図

第1頁の続き

②発明者 田辺 治 良 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社  
内

②発明者 川上 正 弘 東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日本鋼管株式会社  
内